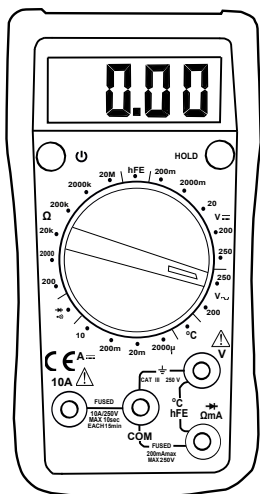
MULTÍMETRO DIGITAL

Digital Multimeter

ET-1100A / ET-1110A

* Imagem meramente ilustrativa./Only illustrative image./Imagen meramente ilustrativa.

MANUAL DE INSTRUÇÕES

Instructions Manual

Manual de Instrucciones

SUMÁRIO

1) VISÃO GERAL

Este manual de instruções abrange informações de segurança e cautelas. Por favor, leia as informações relevantes cuidadosamente e observe todas as **Advertências** e **Notas** rigorosamente.

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar choques elétricos e ferimentos pessoais, leia Informações de Segurança e Regras para Operação Segura cuidadosamente antes de usar o instrumento.

O multímetro digital modelo ET-1100A e ET-1110A (daqui em diante referido apenas como instrumento) diferencia-se pelo display de 3 $^{1}/_{2}$ dígitos e pelas medidas de tensão DC/AC, corrente DC, resistência, ganho de transistores (hFE), teste de bateria (somente disponível no modelo ET-1100A), testes de diodo, medidas de temperatura (somente disponível no modelo ET-1110A) e continuidade.

2) ACESSÓRIOS

Abra a caixa e retire o instrumento. Verifique se os seguintes itens estão em falta ou com danos:

Item	Descrição	Qtde.
1	Manual de Instruções	1 peça
2	Pontas de Prova	1 par
3	Bateria	1 peça

No caso da falta de algum componente ou que esteja danificado, entre em contato imediatamente com o revendedor.

3) INFORMAÇÕES DE SEGURANÇA

Este instrumento está de acordo com os padrões IEC/EN61010-1, em grau de poluição 2, categoria de sobretensão CAT II 600V e dupla isolação. Não utilize este instrumento em outras categorias de sobretensão.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO I é o equipamento para conexão em circuitos onde os transientes de tensão estão limitados à níveis apropriadamente baixos.
Nota - Exemplos incluem circuitos eletrônicos protegidos.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO II é o equipamento consumidor de energia fornecida por uma instalação fixa.
Nota - Exemplos incluem aparelhos domésticos, de escritório, e laboratoriais.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO III é o equipamento em instalações fixas.
Nota - Exemplos incluem chaves em instalações fixas e alguns equipamentos para uso industrial com conexão permanente à uma instalação fixa.

CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV
Equipamento da CATEGORIA DE SOBRETENSÃO IV é para uso na origem da instalação.
Nota - Exemplos incluem medidores de eletricidade e equipamento de proteção de sobrecorrente primário.

Use o instrumento somente como especificado neste manual de instruções, caso contrário a proteção proporcionada pelo instrumento pode ser comprometida.

Neste manual, uma **Advertência** identifica condições e ações que podem expor o usuário a riscos ou podem danificar o instrumento ou o equipamento em teste.
Uma **Nota** identifica as informações que o usuário deve prestar atenção especial.

4) REGRAS PARA OPERAÇÃO SEGURA

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar possíveis choques elétricos ou ferimentos pessoais, possíveis danos ao instrumento ou ao equipamento em teste, siga as seguintes regras:

- Antes de usar o instrumento inspecione o gabinete. Não utilize o instrumento se estiver danificado ou o gabinete (ou parte do gabinete) estiver removido. Observe por rachaduras ou perda de plástico. Preste atenção na isolação ao redor dos conectores.
- Inspecione as pontas de prova contra danos na isolação ou metais expostos. Verifique as pontas de prova com relação a continuidade. Troque as pontas de prova danificadas por modelos idênticos ou de mesma especificação antes de usar o instrumento.
- Não aplique mais que a tensão especificada, marcada no instrumento, entre os terminais ou entre qualquer terminal e o terra.
- A chave rotativa deve ser posicionada corretamente e nenhuma mudança de posição deve ser feita durante a medida para evitar danos ao instrumento.
- Quando o instrumento estiver trabalhando com tensão efetiva maior que 60V DC ou 30V AC RMS, cuidado especial deve ser tomado devido ao perigo de choques elétricos.
- Utilize os terminais, função e faixa apropriados para a sua medida.
- Não utilize ou armazene o instrumento em ambientes de alta temperatura, umidade, explosivo, inflamável ou com fortes campos magnéticos. A performance do instrumento pode deteriorar após ser molhado.
- Ao utilizar as pontas de prova, mantenha seus dedos atrás das barreiras de proteção.
- Desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores antes de testar resistência, continuidade, diodo ou corrente.
- Antes de medir corrente, verifique o fusível do instrumento e desligue a alimentação do circuito antes de conectar o instrumento ao circuito.
- Troque a bateria assim que o indicador de bateria [+-] aparecer. Com uma bateria fraca, o instrumento pode produzir leituras falsas e resultar em choques elétricos e ferimentos pessoais.

- Remova as pontas de prova do instrumento e desligue-o antes de abrir o gabinete do instrumento.
- Quando efetuar reparos no instrumento, utilize somente componentes idênticos ou equivalentes aos especificados.
- O circuito interno do instrumento não deve ser alterado para evitar danos ao instrumento e algum acidente.
- Um pano macio e detergente neutro devem ser usados para limpar a superfície do instrumento. Nenhum produto abrasivo ou solvente deve ser usado para evitar que a superfície do instrumento sofra corrosão, danos ou acidentes.
- O instrumento é para uso interno.
- Em ambientes com fortes campos eletromagnéticos, o instrumento pode não operar nas condições normais.
- Por favor, retire a bateria quando o instrumento não for utilizado por muito tempo para evitar danos ao instrumento.
- Por favor, verifique a bateria constantemente pois ela pode vazar quando tiver sido utilizada por algum tempo. Troque a bateria assim que o vazamento aparecer. O líquido da bateria danificará o instrumento.

5) SÍMBOLOS ELÉTRICOS INTERNACIONAIS

⚠	Advertência. Refira-se ao Manual de Instruções
⎓	DC (Corrente Continua)
∼	AC (Corrente Alternada)
⧈	Equipamento protegido por Dupla Isolação
	Bateria Fraca
⏚	Aterramento
CE	Conformidade Europeia

6) DESCRIÇÃO DO PRODUTO

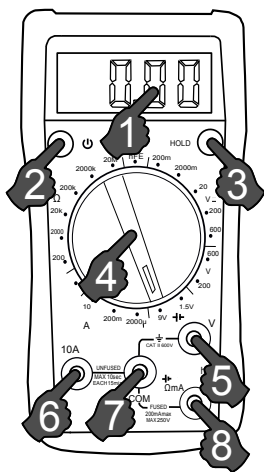



Figura 1

1. Display LCD.
2. Botão Power.
3. Botão HOLD.
4. Chave seletora.
5. Terminal de entrada para tensão (V).
6. Terminal de entrada para corrente 10A.
7. Terminal de entrada **COM**: Entrada negativa para as medidas de tensão, resistência e corrente, testes de diodo e continuidade.
8. Terminal de entrada para corrente em mA, resistência, diodo e temperatura.

7) OPERAÇÃO DAS MEDIDAS

A. Medidas de Tensão DC/AC

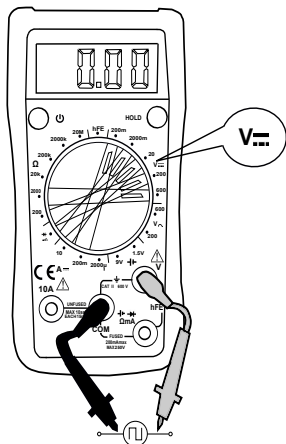



Figura 2

Tensão DC

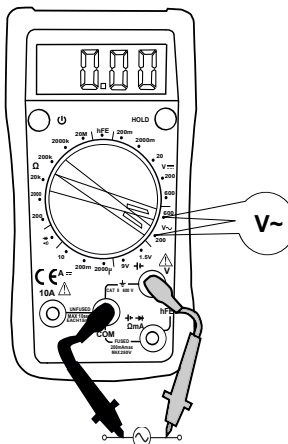



Figura 3

Tensão AC

⚠ ADVERTÊNCIA

Para evitar ferimentos pessoais ou danos ao instrumento a partir de choques elétricos, por favor, não tente medir tensões maiores que 600V DC/AC RMS.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal “V” e a ponta de prova preta no terminal “COM”.
2. Posicione a chave rotativa em V≂ ou V⎓.
3. Conecte as pontas de prova no circuito em teste. O valor medido será exibido no display.

Nota

- *Em cada faixa, o instrumento tem uma impedância de entrada de 10MΩ. Para V≂ a impedância de entrada é de aproximadamente 4,5MΩ. Estes efeitos de carga podem causar erros de medição em circuitos de alta impedância. Se a impedância do circuito é inferior ou igual a 10kΩ, o erro é insignificante (0,1% ou menos).*
- *Se o valor da tensão a ser medido é desconhecido, use a posição máxima de medição 600V e reduza a faixa até que uma leitura satisfatória seja obtida.*

B. Medidas de Corrente DC

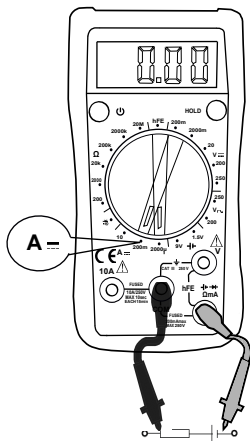



Figura 4

Corrente mA

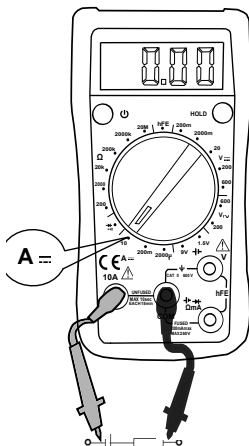



Figura 5

Corrente 10A

 Advertência

Se o fusível se queimar durante uma medida, o instrumento pode ser danificado ou o usuário sofrer ferimentos. Utilize os terminais, função e faixa de medida apropriados. Quando o instrumento estiver

configurado para medir corrente, não coloque as pontas de prova em paralelo com nenhum circuito.

Para medir corrente, siga as instruções abaixo:

1. Desligue a alimentação do circuito. Descarregue todos os capacitores de alta tensão.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal mA ou 10A e a ponta de prova preta no terminal COM.
   Utilize o terminal 10A e a posição 10 A⎓ se o valor da corrente a ser testada for desconhecido.
3. Posicione a chave rotativa em 2000μA⎓, 200mA⎓ ou 10A⎓.
4. Interrompa o caminho da corrente a ser testada. Conecte a ponta de prova vermelha no lado positivo do local interrompido e a ponta de prova preta no lado negativo do local interrompido. Lembre-se que, para medidas na faixa 10A, deve-se usar a entrada de 10A.
5. Ligue a alimentação do circuito. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- *Antes de conectar o instrumento em série com o circuito para a medida de corrente, desconecte a alimentação e descarregue todos os capacitores de alta tensão.*
- *Para propósitos de segurança, o tempo de cada medida de corrente alta deve ser menor que 10 segundos e o intervalo de tempo entre duas medidas deve ser maior que 15 minutos.*

C. Medidas de Resistência

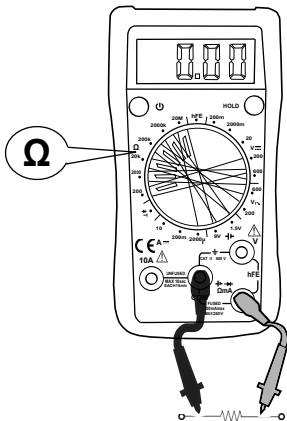



Figura 6

⚠ Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes da medida de resistência.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "Ω" e a ponta de prova preta no terminal COM.
2. Posicione a chave rotativa em Ω (200Ω, 2000Ω, 20kΩ, 200kΩ, 2000kΩ ou 20MΩ).
3. Conecte as pontas de prova sobre o objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- *As pontas de prova podem adicionar 0,1Ω a 0,2Ω de erro na medida de resistência. Para obter leituras precisas em medidas de resistências baixas, curto- circuite os terminais de entrada.*

- *Na medição de alta resistência (>1MΩ), aguarde alguns segundos para obter uma leitura estável.*
- *O LCD mostra “1” indicando circuito aberto para o resistor testado ou o valor do resistor é maior que a maior faixa do instrumento.*
- *Se a leitura de Ω com as pontas de prova curto-circuitadas não for ≤0,5Ω, verifique se as pontas de prova não estão soltas, seleção de função incorreta ou outros.*

D. Teste de Diodo

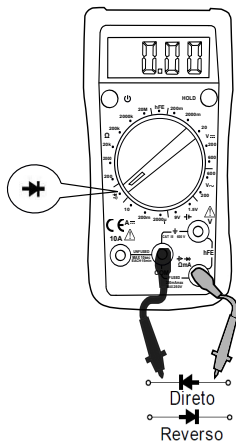



Figura 7

⚠ Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de diodo.

Utilize o teste de diodo para testar não só diodos, mas também transistores e outros dispositivos semicondutores. O teste de diodo envia uma corrente através da junção do semicondutor, e então mede a queda de tensão sobre

a junção. Uma junção de silício boa fornece uma queda de 0,5V a 0,8V.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "➔⊢" e a ponta de prova preta no terminal "COM".
2. Posicione a chave rotativa em ➔⊢ 🔊.
3. Conecte as pontas de prova no objeto a ser medido. O valor medido é mostrado no display.

Nota

- *Em um circuito, um diodo bom ainda deve produzir uma leitura de queda de tensão direta de 0,5V a 0,8V; entretanto, a leitura da queda de tensão reversa pode variar dependendo da resistência de outros caminhos entre as extremidades das pontas de prova.*
- *O LCD mostrará "1" para indicar que o diodo em teste está em aberto ou com polaridade invertida.*

E. Teste de Continuidade

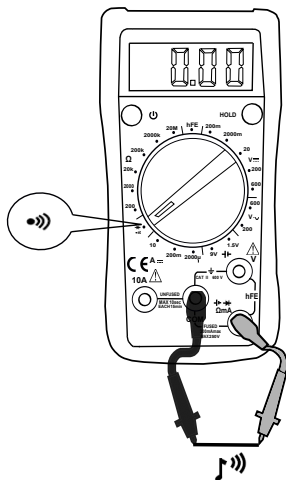



Figura 8

⚠ Advertência

Para evitar danos ao instrumento ou ao dispositivo em teste, desconecte a alimentação do circuito e descarregue todos os capacitores de alta tensão antes do teste de continuidade.

1. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "🔊" e a ponta de prova preta no terminal "COM".
2. Posicione a chave rotativa em 🔊⯈| .
3. O aparelho sonoriza um beep quando a resistência de um circuito em teste for <10Ω.

F. Teste de hFE de Transistor

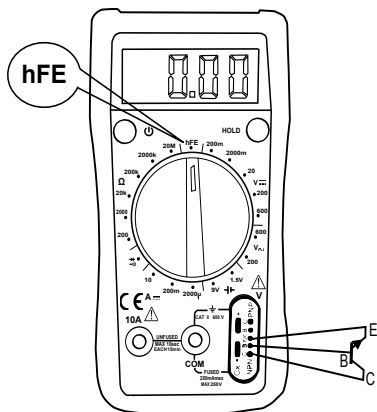



Figura 9

⚠ Advertência

Para evitar danos ao instrumento, não conecte nenhuma tensão aos terminais de entrada do instrumento e do soquete de teste quando estiver medindo hFE de transistor.

1. Insira o adaptdor multi-funções no terminal **hFE.**
2. Posicione a chave rotativa em **hFE**. Identifique o tipo de transistor (NPN ou PNP).
3. Conecte os terminais emissor, base e coletor aos pontos correspondentes do adaptador multi-funções.

Nota

- *Remova o Adaptador após realizar todos os testes.*

G. Teste de Bateria (Somente ET-1100A)

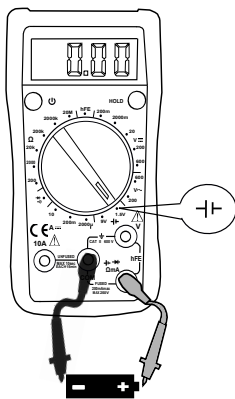



Figura 10

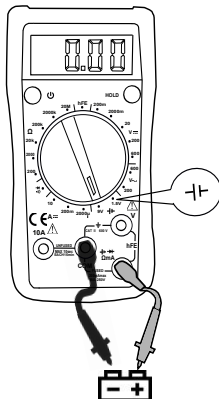



Figura 11

Bateria 1,5V

Bateria 9V

⚠ Advertência

Não mantenha a bateria de teste conectada por muito tempo no processo de medição para evitar a perda de energia da bateria e reduzir a vida útil da bateria.

1. Posicione a chave rotativa em **1,5V ou 9V**.
2. Insira a ponta de prova vermelha no terminal "⊣⊢" e a ponta de prova preta no terminal "COM".

3. Com a ponta de prova vermelha, insira no positivo “+” da bateria e com a ponta de prova preta, insira no negativo “-” da bateria, o valor medido é exibido no visor.

Nota

- *Assegure que a conexão das pontas de prova esteja com a polaridade correta da bateria.*
- *Para uma bateria de 1,5V temos uma carga resistiva de, aproximadamente, 15Ω e para uma de 9V temos uma carga resistiva de, aproximadamete, 1kΩ.*

H. Medida de Temperatura (Somente ET-1110A)

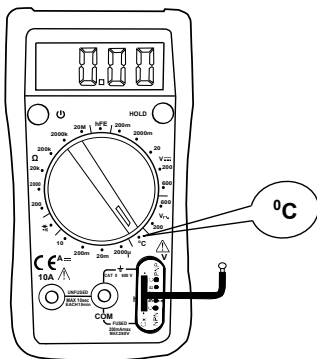



Figura 12

1. Posicione a chave rotativa na faixa °C.
2. Insira o conector do termopar tipo K no soquete de medida de temperatura, observando a polaridade correta.
3. Encoste a extremidade do sensor de temperatura na superfície ou área do objeto cuja temperatura será medida.

Nota

- *Assegure que a temperatura a ser medida não seja superior a 230°C. Caso seja superior será necessário a troca do termopar para um de capacidade adequada.*

8) MANUTENÇÃO

Esta seção fornece informações de manutenção básica, incluindo instruções de troca de bateria e fusível.

 Advertência

Não tente reparar ou efetuar qualquer serviço em seu instrumento, a menos que esteja qualificado para tal tarefa e tenha em mente informações sobre calibração, testes de performance e manutenção. Para evitar choque elétrico ou danos ao instrumento, não deixe entrar água dentro do instrumento.

A. Serviço Geral

- Periodicamente, limpe o gabinete com pano macio umedecido em detergente neutro. Não utilize produtos abrasivos ou solventes.
- Limpar os terminais com cotonete umedecido em detergente neutro quando a sujeira ou a umidade estiverem afetando as medidas.
- Desligue o instrumento quando este não estiver em uso.
- Retire a bateria quando não for utilizar o instrumento por muito tempo.
- Não utilize ou armazene o instrumento em locais úmidos, com alta temperatura, explosivos, inflamáveis e fortes campos magnéticos.

B. Troca de Bateria

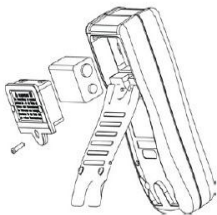



Figura 13

⚠ **Advertência**

Para evitar falsas leituras que podem levar a um possível choque elétrico ou ferimentos pessoais, troque a bateria assim que o indicador de bateria fraca aparecer.
Assegure-se de que as pontas de prova estejam desconectadas do circuito em teste antes de abrir o instrumento.

Para trocar a bateria:
1. Desligue o instrumento e remova todas as conexões dos terminais de entrada.
2. Remova o parafuso do compartimento da bateria e separe a tampa da bateria do gabinete inferior.
3. Remova a bateria de seu compartimento.
4. Coloque uma bateria nova de 9V NEDA 1604, 6F22 ou 006P.
5. Encaixe a tampa do compartimento da bateria e reinstale o parafuso.

C. Troca de Fusível

Para evitar choque elétrico ou arcos, ferimentos pessoais ou danos ao instrumento, utilize SOMENTE fusíveis especificados.

Refira-se ao seguinte procedimento para examinar ou trocar o fusível do multímetro.
1. Siga os passos 1 até 3 do item Troca de Bateria.
2. Remova o fusível defeituoso levantando cuidadosamente uma das extremidades e retirando do soquete.
3. Instale o fusível novo de mesmo tamanho e especificação.
   Fusível mA: 315mA/250V, tipo rápido, 6x25mm.
   Assegure-se de que o fusível esteja centralizado no soquete.
4. Encaixe o gabinete traseiro no frontal, tomando cuidado para não prender os fios da bateria e recoloque a bateria.
5. Recoloque os parafusos.
6. Encaixe a tampa do compartimento de bateria, tomando cuidado para não prender os fios da bateria.
7. Recoloque o parafuso da tampa do compartimento de bateria.

9) ESPECIFICAÇÕES

A. Especificações Gerais

- **Indicação de Sobrefaixa**: Dígito mais significativo (1).
- **Proteção**: Terminal de Entrada mA: 315mA/250V, tipo rápido, 6x25mm.
- **Display:** LCD 3 $^{1}/_{2}$ dígitos.
- **Temperatura: Armazenamento:** -10°C a 50°C (14°F a 122°F).
  Operação: 0°C a 40°C (32°F a 104°F)
  Umidade Relativa: 0ºC a 30ºC <75%
  30ºC a 40ºC <50%
- **Altitude de Operação:** 0 ~ 2000m.
- **Tipo de Bateria:** 1 x 9V (NEDA 1604, 6F22 ou 006P).
- **Indicador de Bateria Fraca**:
- **Conformidade de Segurança**: EN61010-1, CAT II 600V.
- **Grau de Poluição:** 2
- **Dimensões:** 137(A) x 72 (L) x 35(P)mm.
- **Peso:** Aproximadamente 200g (incluindo bateria).
- **Conformidade:** CE

B. Especificações Elétricas

- **Precisão:** ± (a% leitura + b dígitos), garantido por 1 ano.
- **Temperatura de operação:** 23ºC ± 5ºC. Umidade relativa: <75%.

A. Tensão DC

<table>
<tr><th>Faixa</th><th>Resolução</th><th>Precisão</th></tr>
<tr><td>200mV</td><td>0,1mV</td><td rowspan="4">±(0,5% Leit.+2D)</td></tr>
<tr><td>2000mV</td><td>1mV</td></tr>
<tr><td>20V</td><td>0,01V</td></tr>
<tr><td>200V</td><td>0,1V</td></tr>
<tr><td>600V</td><td>1V</td><td>±(0,8% Leit.+2D)</td></tr>
</table>

Observações:
- Impedância de Entrada: 10MΩ.
- Tensão máxima de entrada: 600V DC

B. Tensão AC

Faixa	Resolução	Precisão
200V	0,1V	±(1,2% Leit.+3D)
600V	1V	

Observações:
- Impedância de Entrada: 4.5MΩ.
- Frequência: 45Hz ~ 400Hz.
- A tensão AC é mostrada como o valor eficaz para onda senoidal (RMS) e é aplicável a partir de 5% da faixa de referência.
- Tensão máxima de entrada: 600V AC

C. Corrente DC

Faixa	Resolução	Precisão
2000μA	1μA	±(1% Leit.+2D)
20mA	0,01mA	±(1% Leit.+2D)
200mA	0,1mA	±(1,2% Leit.+2D)
10A	0,01A	±(2% Leit.+5D)

Observações:
- Corrente Máxima: 10A (tempo de teste menor que 10 segundos para medida maior que 5A e com intervalos de 15 minutos entre medidas).
- Proteção de Sobrecarga: Fusível de 315mA/250V na Entrada mA.
- Escala de 20mA disponível somente para o modelo ET-1110A.

D. Resistência

Faixa	Resolução	Precisão
200Ω	0,1Ω	±(0,8% Leit.+5D)
2000Ω	1Ω	
20kΩ	0,01kΩ	
200kΩ	0,1kΩ	
2000kΩ	1kΩ	±(0,8% Leit.+5D)
20MΩ	0,01MΩ	±(1% Leit.+5D)

Observações:
- Proteção de Sobrecarga: 250V DC/AC

E. Teste de Diodo/Continuidade

Faixa	Resolução	Descrição
⯈|	1mV	Display exibe a queda de tensão aprox. do diodo
🔊	1Ω	A buzina toca se a resistência for menor que 10Ω

Observações: Proteção de Sobrecarga: 250V DC/AC.
Tensão de circuito aberto: cerca de 2.3V para ambos.

F. Teste de hFE de Transistor

Faixa	Resolução
hFE	1β

Observações: Proteção de Sobrecarga: 250V DC / AC.

G. Teste de Bateria (Somente ET-1100A)

Faixa	Resolução	Precisão
1,5V	1mV	±(1% Leit.+2D)
9V	10mV	

Observações: Proteção de Sobrecarga: 250V DC/AC.
Faixa de 1,5 V: carga resistiva de aproximadamente 15Ω.
Faixa de 9V: carga resistiva de aproximadamente 1kΩ.

H. Temperatura °C (Somente ET-1110A)

Faixa	Resolução	Precisão
-40 a -20°C	1°C	-(8% Leit.+5D)
-20 a 0 °C		± 4 digitos
0 a 100 °C		±(1% Leit. +3D)
100 a 1000 °C		±(2,5% + 2D)

Observações: Proteção de Sobrecarga: 250V DC/AC.
O termopar incluso é especificado somente até 230°C.

10) GARANTIA

O instrumento foi cuidadosamente ajustado e inspecionado. Se apresentar problemas durante o uso normal, será reparado de acordo com os termos da garantia.

GARANTIA

SÉRIE Nº **MODELO ET-1100A /ET-1110A**

1- Este certificado é válido por 12 (doze) meses a partir da data da aquisição.
2- Será reparado gratuitamente nos seguintes casos:
A) Defeitos de fabricação ou danos que se verificar por uso correto do aparelho no prazo acima estipulado.
B) Os serviços de reparação serão efetuados somente no departamento de assistência técnica por nós autorizado.
C) Aquisição for feita em um posto de venda credenciado da Minipa.
3- A garantia perde a validade nos seguintes casos:
A) Mau uso, alterado, negligenciado ou danificado por acidente ou condições anormais de operação ou manuseio.
B) O aparelho foi violado por técnico não autorizado.
4- Esta garantia não abrange fusíveis, pilhas, baterias e acessórios tais como pontas de prova, bolsa para transporte, termopar, etc.
5- Caso o instrumento contenha software, a Minipa garante que o software funcionará realmente de acordo com suas especificações funcionais por 90 dias. A Minipa não garante que o software não contenha algum erro, ou de que venha a funcionar sem interrupção.
6- A Minipa não assume despesas de frete e riscos de transporte.
7- A garantia só será válida mediante o cadastro deste certificado devidamente preenchido e sem rasuras.

Nome:
Endereço: Cidade
Estado: Fone:
Nota Fiscal N°: Data:
N° Série do instrumento:
Nome do Revendedor:

A. Cadastro do Certificado de Garantia

O cadastro pode ser feito através de um dos meios a seguir:

- Correio: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido pelo correio para o endereço.
  Minipa do Brasil Ltda.
  At: Serviço de Atendimento ao Cliente
  Av. Carlos Liviero, 59 - Vila Liviero
  CEP: 04186-100 - São Paulo - SP
- Fax: Envie uma cópia do certificado de garantia devidamente preenchido através do fax 0xx11-5078-1885.
- e-mail: Envie os dados de cadastramento do certificado de garantia através do endereço sac@minipa.com.br.
- Site: Cadastre o certificado de garantia através do endereço http://www.minipa.com.br/sac.

IMPORTANTE
Os termos da garantia só serão válidos para produtos cujos certificados forem devidamente cadastrados. Caso contrário será exigido uma cópia da nota fiscal de compra do produto.

Manual sujeito a alterações sem aviso prévio.

Revisão: 02
Data Emissão: 01/08/2012.